

PAT-NO: JP409134653A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09134653 A
TITLE: SHAPE MEMORY ALLOY-MADE SWITCH
PUBN-DATE: May 20, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASEGAWA, HITOSHI
ONO, MIKIYUKI
MOCHIZUKI, MASATAKA
SAITO, YUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJIKURA LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07316119

APPL-DATE: November 9, 1995

INT-CL (IPC): H01H037/32, F28D015/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a switch which is operated with excellent responsiveness and with high reliability on the basis of a temperature of a prescribed heat source part.

SOLUTION: This switch is provided with at least a pair of contact pieces 1a and 1b to close and open a circuit by contacting with and separating from each other. Here, at least its one contact piece 1a is formed as a movable contact piece by shape memory alloy whose shape changes on the basis of a temperature change, and a heat pipe 3 is arranged to heat and cool the movable contact piece 1a by giving/receiving heat to/from its movable contact piece

1a.

COPYRIGHT: (C) 1997, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-134653

(43)公開日 平成9年(1997)5月20日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 H 37/32			H 0 1 H 37/32	C
F 2 8 D 15/02			F 2 8 D 15/02	Z

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-316119

(22)出願日 平成7年(1995)11月9日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 長谷川 仁

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 小野 幹幸

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 望月 正孝

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

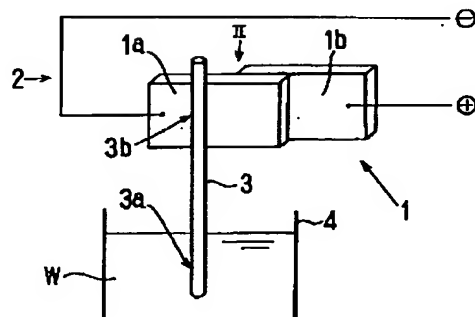
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 形状記憶合金製スイッチ

(57)【要約】

【課題】 所定の熱源部の温度に基づいて、良好な応答性かつ高い信頼性で動作する形状記憶合金製スイッチを提供する。

【解決手段】 互いに接触・離隔することにより回路を閉成・開放する少なくとも一対の接片1a, 1bを備え、その少なくとも一方の接片1aが、温度変化に基づいて形状を変化させる形状記憶合金によって可動接片として形成され、その可動接片1aに対して熱授受することにより可動接片を加熱もしくは冷却するヒートパイプ3が設けられている。



1 : 形状記憶合金製スイッチ

1a : 可動接片

1b : 固定接片

3 : ヒートパイプ

W : 熱源液体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに接触・離隔することにより回路を閉成・開放する少なくとも一対の接片を備え、その少なくとも一方の接片が、温度変化に基づいて形状を変化させる形状記憶合金によって可動接片として形成され、その可動接片に対して熱授受することにより可動接片を加熱もしくは冷却するヒートパイプが設けられていることを特徴とする形状記憶合金製スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電気的な接続または遮断もしくは断続を行うスイッチに関し、特に、形状記憶合金を主体とする形状記憶合金製スイッチに関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のようにスイッチは、1つ以上の電気回路を閉成または開放もしくはその両方を行うものであって、人力や機械的あるいは電磁気的な方法で駆動される。一般に、所定の条件下で起動・停止を行う装置は、この装置を起動・停止させるスイッチと、このスイッチを駆動する駆動手段と、所定の条件を検出する検出手段と、この検出手段の出力信号に基づいて前記駆動手段を制御する駆動制御手段とを備えている。

【0003】昨今、組成に応じた変態温度に達したとき、あらかじめ記憶させておいた元の形状に戻ろうとする力（回復力）を発生する形状記憶合金をアクチュエータやセンサとして使用することが各種の分野で行われるようになってきている。

【0004】例えば、所定の温度で変態（形状回復）する形状記憶合金を備える機構を、熱源部と熱授受可能に配設して、形状記憶合金の温度センサおよびアクチュエータとしての機能を利用し、前記熱源部の温度に基づいて駆動されるスイッチが提案されている。このような機構であれば、前記検出手段および駆動手段ならびに駆動制御手段を簡単にし、しかもこれら手段に外部から動力（エネルギー）を与えることなく、スイッチを駆動することができる。

【0005】この場合、前記機構の形状記憶合金部分の温度が熱源部の温度変化に迅速に応答するように、前記機構の形状記憶合金部分を熱源部の近傍に配設することが望ましい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、導電性を有する流体を熱源部とする場合、スイッチに導電性の流体が付着すると漏電するおそれがあるので、熱源部とスイッチとを離間するように配設する必要がある。そのため、形状記憶合金を備えてスイッチを駆動する機構が複雑な構成となり、その信頼性の低下やコストの増大などを招く不都合があった。また、腐食性を有する流体を熱源とする場合、スイッチを駆動する機構が腐食するおそ

れがあった。

【0007】すなわち、形状記憶合金を利用して、所定の熱源部の温度変化に基づいて動作するスイッチでは、熱源部の温度変化に対しての動作等の応答性と信頼性との両立が困難であり、実用性に乏しく改良すべき余地が多分にあった。

【0008】この発明は、上記の事情を背景としてなされたものであって、所定の熱源部の温度に基づいて動作し、しかも応答性および信頼性の高い形状記憶合金製スイッチを提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために、この発明の形状記憶合金製スイッチは、互いに接触・離隔することにより回路を閉成・開放する少なくとも一対の接片を備え、その少なくとも一方の接片が、温度変化に基づいて形状を変化させる形状記憶合金によって可動接片として形成され、その可動接片に対して熱授受することにより可動接片を加熱もしくは冷却するヒートパイプが設けられていることを特徴とするものである。

【0010】ヒートパイプは、蒸発する作動流体の潜熱を利用して迅速かつ大量に熱輸送を行うので、このヒートパイプを介して所定の熱源部と熱授受可能に配設された可動接片の温度は、所定の熱源部の温度変化に応じて迅速に変動する。この可動接片は、形状記憶合金を主体として構成されているから、所定の変態点（変態温度）に達すると、予め記憶されている形状に変態し、相手側の接片（例えば固定接片）と接触（導通）または非接触（非導通）の状態になり、所定の電気回路が開放または閉成される。

【0011】すなわち、ヒートパイプの優れた伝熱特性を利用しているので、形状記憶合金を主体とする可動接片と熱源部とを離間して配設した場合であっても、形状記憶合金の有する形状記憶効果のうち、温度センサとしての機能が損なわれない。さらに、通電部となる可動接片が所定の熱源部の温度に基づいて直接動作するので、この可動接片を駆動するための機構を必要とせず、その動作の信頼性が向上するとともに、可動接片の負荷が軽減されるため、その寿命特性が向上する。

【0012】しかも、ヒートパイプは熱源部の熱エネルギーのみを抽出して輸送し、熱源部の雰囲気流体を輸送することがないから、可動接片等の通電部に熱源部の雰囲気ガスなどの流体が付着せず、通電部における漏電や腐食等の発生が防止され、信頼性が向上する。

【0013】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の形状記憶合金製スイッチを図1および図2に基づいて説明する。図1において、この形状記憶合金製スイッチ1は、水等の熱源流体Wの温度に基づいて所定の直流回路2を閉成もしくは開放するものであって、この直流回路2の陰極側に

電氣的に接続された可動接片1aと、陽極側に電氣的に接続された固定接片1bとを備えている。

【0014】可動接片1aは、適宜の組成割合のTi Ni合金からほぼ板状に形成されており、高温（オーステナイト）相および低温（マルテンサイト）相での2つの形状を記憶、いわゆる2方向形状記憶（可逆形状記憶効果）を有するように構成されている。具体的には、この可動接片1aは、高温相で屈曲（湾曲）し、かつ低温相で真直ぐな平板状となるよう構成されている。

【0015】一方、固定接片1bは、導電性の優れた金属、例えば銅合金等から板状に形成されており、図2に示すように、真直状態の可動接片1aと接触するとともに、屈曲状態の可動接片1aと離間して接触しないように、可動接片1aとほぼ対向して配設されている。

【0016】そして、可動接片1aと熱源流体Wとは、パイプ状のコンテナの内部に凝縮性の作動流体が封入されたヒートパイプ3を介して熱授受可能に連結されている。具体的には、ヒートパイプ3の一端側の蒸発部3aが貯溜槽4中の熱源流体Wに浸漬されるとともに、その他端側の凝縮部3bが可動接片1aと接触するよう配設されている。なお、このヒートパイプ3は、熱伝導性に優れかつ非導電性の素材から構成されている。

【0017】上記のように構成された形状記憶合金製スイッチ1の動作につき説明する。ヒートパイプ3に封入されている作動流体は、熱源流体Wの熱エネルギーにより蒸発部3aにおいて蒸発し、コンテナの内部を凝縮部3bに移動し、凝縮部3bと接触している可動接片1aに対して放熱して凝縮する。つまり、ヒートパイプ3は、熱源流体Wから可動接片1aに、作動流体の潜熱として迅速かつ大量に熱輸送し、熱源流体Wの温度と可動接片1aの温度とをほぼ等しくさせる。

【0018】そして、熱源流体Wおよび可動接片1aの温度が、所定の変態温度T1に上昇したときに、可動接片1aは固定接片1bに対して離間するよう屈曲し、直流回路2を開放する。逆に、熱源流体Wおよび可動接片1aの温度が、他の所定の変態温度T2に低下したとき、可動接片1aは真っ直ぐに延びて固定接片1bと接触し、電気回路2を閉成する。すなわち、この形状記憶合金製スイッチ1を駆動するために特に動力を必要としない。

【0019】また、この形状記憶合金製スイッチ1は、形状記憶合金を主体とする可動接片1aが有する温度センサとしての機能やアクチュエータとしての機能、具体的には熱源流体Wの温度に対する可動接片1aの応答性を損なうことなく、熱源流体Wと分離して配設される。そのため、可動接片1aや固定接片1bに熱源流体Wが付着することがなく、その結果、漏電や接片1a、1bの錆の発生あるいは腐食などが防止される。さらに、形

状記憶合金からなる可動接片1aの変態を、スイッチの動作として直接利用しているので、無駄な機構を介する必要がなくなり、その動作の信頼性が向上する。しかも、変態時に可動接片1aに作用する応力が小さくなるため、可動接片1aの寿命特性が向上する。

【0020】なお、この実施例では、高温相で屈曲しかつ低温相でストレートに延びる可動接片1aを用いて形状記憶合金製としたが、可動接片1aを高温相でストレートに延びかつ低温相で湾曲するよう構成することもできる。

【0021】また、この実施例の形状記憶合金製スイッチは、2方向形状記憶効果を有する形状記憶合金を主体として構成したが、高温相における形状だけを記憶したいいわゆる1方向形状記憶効果を有する形状記憶合金を主体とし、熱源が所定の温度に達したときに、電氣的な接続もしくは遮断のみを行うよう構成することもできる。

【0022】さらにこの発明では、形状記憶合金製スイッチの可動接片1aの動作を利用して、複数の電気回路の閉成または開放を行うように構成することもでき、可動接片に対応する接片をも形状記憶合金から構成して、さらに複数の電気回路の閉成または開放を行うことも可能である。

【0023】当然、可動接片1aと固定接片1bとは、直流回路2を閉成もしくは開放可能であれば、適宜の形状に構成することができ、可動接片と固定接片との電氣的な接続を確実に行うように、可動接片および固定接片のそれぞれに適宜の構造の接点を設けることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の形状記憶合金製スイッチによれば、形状記憶合金を主体とした導電性の可動接片が、熱輸送能力に優れるヒートパイプを介して所定の熱源部と熱授受可能にされているため、この熱源部の温度に基づいて所定の電気回路の電氣的な接続等を迅速に行うことができる。しかも、この形状記憶合金製スイッチは非常に簡単に構成されるので、動作の信頼性や可動接片の寿命特性が向上する。さらに、ヒートパイプは熱源部の熱エネルギーのみを抽出して輸送するので、通電部となる可動接片等における漏電や腐食などを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

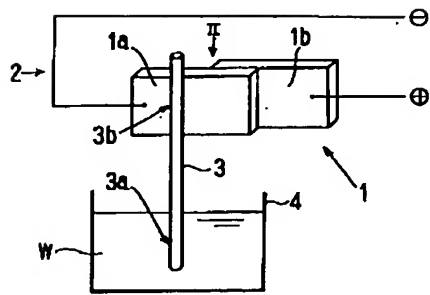
【図1】この発明の一実施例を示す概略の説明図である。

【図2】図1のII矢視図であり、(A)は低温状態を示し、(B)は高温状態を示している。

【符号の説明】

1…形状記憶合金製スイッチ、 1a…可動接片、 1b…固定接片、 2…電気回路、 3…ヒートパイプ、 3a…蒸発部、 3b…凝縮部、 W…熱源流体。

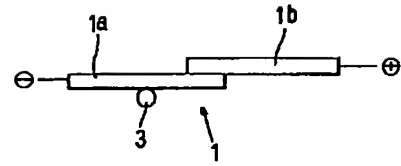
【図1】



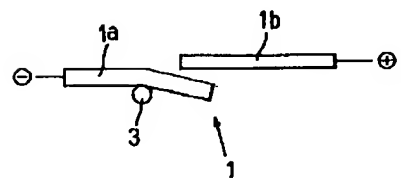
- 1 : 形状記憶合金製スイッチ
 1a : 可動接片
 1b : 固定接片
 3 : ヒートパイプ
 W : 熱媒体

【図2】

(A)



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 祐士
 東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
 社フジクラ内